

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 10 月 13 日 (13.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/095919 A1(51) 国際特許分類⁷: G01M 13/04,
G01H 17/00, G01M 19/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005956

(22) 国際出願日: 2005 年 3 月 29 日 (29.03.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-102995 2004 年 3 月 31 日 (31.03.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 中国電力株式会社 (THE CHUGOKU ELECTRIC POWER CO., INC.) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小

町 4 番 3 3 号 Hiroshima (JP). NTN 株式会社 (NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP). 新川センサテクノロジー株式会社 (SHINKAWA SENSOR TECHNOLOGY, INC.) [JP/JP]; 〒1020083 東京都千代田区麹町 4 丁目 3 - 3 新麹町ビル 3 階 Tokyo (JP).

(71) 出願人 および

(72) 発明者: 岩壺 卓三 (IWATSUBO, Takuzo) [JP/JP]; 〒5648680 大阪府吹田市山手町三丁目 3 番 3 5 号 関西大学内 Osaka (JP).

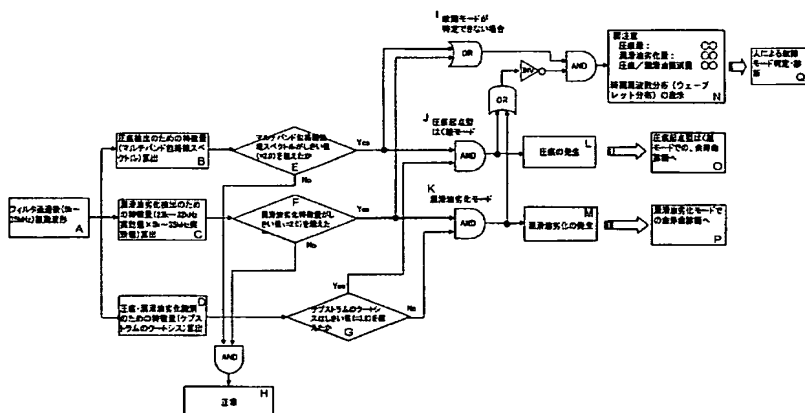
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 四郎丸 功 (SHIROMARU, Isao) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町 4 番 3 3 号 中国電力株式会社内 Hiroshima

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ASSESSING REMAINING LIFE OF ROLLING BEARING

(54) 発明の名称: 転がり軸受の余寿命診断方法及びこの余寿命診断装置



- A... OSCILLATORY WAVEFORM AFTER PASSING FILTER (5 TO 35 kHz)
 B... CALCULATION OF AMOUNT OF CHARACTERISTIC FOR DETECTING IMPRESSION (MULTI-BAND ENVELOPE SPECTRUM)
 C... CALCULATION OF AMOUNT OF CHARACTERISTIC FOR DETECTING DETERIORATION OF LUBRICATING OIL (EFFECTIVE VALUE 23 TO 32 kHz X EFFECTIVE VALUE 5 TO 35 kHz)
 D... CALCULATION OF AMOUNT OF CHARACTERISTIC FOR IDENTIFYING IMPRESSION AND DETERIORATION OF LUBRICATING OIL (KURTOSIS OF CEPSTRUM)
 E... DOES MULTI-BAND ENVELOPE PROCESSING SPECTRUM EXCEED THRESHOLD (=2.0)?
 F... DOES AMOUNT OF CHARACTERISTIC ON DETERIORATION OF LUBRICATING OIL EXCEED THRESHOLD (=2.0)?
 G... DOES KURTOSIS OF CEPSTRUM EXCEED THRESHOLD (=3.8)?
 H... NORMAL
 I... IF TROUBLE MODE CANNOT BE SPECIFIED
 J... IMPRESSION START TYPE PEELING MODE
 K... LUBRICATING OIL DETERIORATION MODE
 L... OCCURRENCE OF IMPRESSION
 M... OCCURRENCE OF DETERIORATION OF LUBRICATING OIL
 N... POINTS
 O... AMOUNT OF IMPRESSION
 P... AMOUNT OF DETERIORATION OF LUBRICATING OIL
 Q... IDENTIFIED AMOUNTS OF IMPRESSION AND LUBRICATING OIL
 R... INDICATION OF DISTRIBUTION OF TIME/FREQUENCY (WAVELET DISTRIBUTION)
 S... TO REMAINING LIFE ASSESSMENT IN IMPRESSION START TYPE PEELING MODE
 T... TO REMAINING LIFE ASSESSMENT IN LUBRICATING OIL DETERIORATION MODE
 U... TROUBLE MODE DETERMINATION AND ASSESSMENT BY PERSONNEL

(57) Abstract: A method and a device for assessing the remaining life of a rolling bearing capable of early and accurately estimating the life of the roller bearing based on the detected states of refuse and lubricating oil by detecting, at low cost, the mixing of the refuse in the lubricating oil and the state of deterioration of the lubricating oil by the mixing of water therein which largely affect the life of the rolling bearing by using the resonance frequency band signals and high frequency signals of an acceleration sensor. The device comprises, to know the relation of the mixed state of the refuse and the vibration of the rolling bearing (3) with the life of the bearing and the relation of the deterioration of the lubricating oil and the vibration of the rolling bearing (3) with the life of the bearing, a basic data collecting means obtaining vibration signals by using the acceleration sensor (4) for each specification of the bearing such as the model number and manufacturer's name of each roller bearing (3) and collecting the resonance frequency band signals detectable with the highest sensitivity by an experiment apparatus, a measuring means obtaining the vibration signals by using the acceleration sensor (4) for the rolling

bearing (3) for assessing the remaining life installed in rotary equipment (1) and (2) such as pumps and fans and measuring the resonance frequency band signals detectable with the highest sensitivity, and a determination means estimating the mixed state of the refuse and the deteriorated state of the lubricating oil of

[続葉有]



(JP). 田中 誠 (TANAKA, Makoto) [JP/JP]; 〒7308701 広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内 Hiroshima (JP). 赤松 良信 (AKAMATSU, Yoshinobu) [JP/JP]; 〒5118678 三重県桑名市大字東方字尾弓田3066 N T N株式会社総合技術研究所内 Mie (JP). 長安 洋治 (NAGAYASU, Yoji) [JP/JP]; 〒1020083 東京都千代田区麹町4丁目3-3 新麹町ビル3階 新川センサテクノロジー株式会社内 Tokyo (JP). 坊田 信吾 (BODA, Shingo) [JP/JP]; 〒7390153 広島県東広島市吉川工業団地4-22 新川センサテクノロジー株式会社内 Hiroshima (JP).

(74) 代理人: 武政 善昭, 外 (TAKEMASA, Yoshiaki et al.); 〒1080073 東京都港区三田3丁目4-3 三田第一長岡ビル8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

the assessed rolling bearing (3) by using the measured results obtained by the measuring means, the determined results by a bearing specification determination means and calculating the remaining life of the assessed roller bearing (3).

(57) 要約: 転がり軸受の寿命に多大に影響する、潤滑油へのゴミの混入や水の混入による潤滑油の劣化状態を、加速度センサの共振周波数帯信号や高周波信号を用いることにより、安価に検出し、検出したゴミの状態、潤滑油の状態を根拠に転がり軸受の寿命を早期に高精度に推定する。転がり軸受3におけるゴミ混入状態と振動・軸受寿命との関係、及び潤滑油の劣化と振動・軸受寿命とに関し、各転がり軸受3の型番、メーカー名等の軸受諸元毎について、加速度センサ4を用いて振動信号を求め、最も高感度検出が可能な共振周波数帯信号を実験装置により採取する基礎データ採取手段と、ポンプ、ファン等の回転機器1、2に備えられた、余寿命を診断する転がり軸受3について、加速度センサ4を用いて振動信号を求め、最も高感度検出が可能な共振周波数帯信号を測定する測定手段と、測定手段により求めた測定値と、軸受諸元判定手段の判定結果と、基礎データ採取手段で求めたデータとを用いて、被診断転がり軸受3のゴミ混入状態と潤滑油の劣化状態を推定し、被診断転がり軸受3の余寿命を算出する判定手段と、から成る方法である。